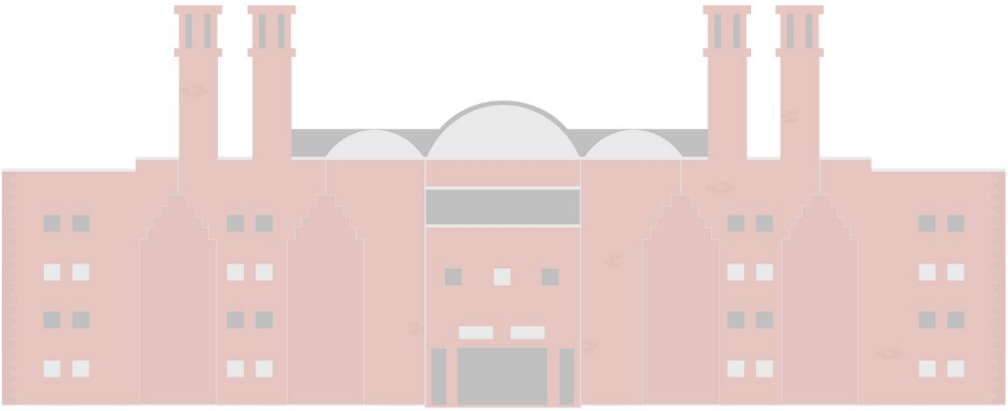
الدارَاتْ الكَهْرَبائيّة ١

المحاضرة الثامنة

5 صفحات



الدكتور: نبيل صبح

التاريخ: ٢٠١٤/١٠/٢٦

الحل العام للدارات الكهربائية والطرق المتبعة في العقدية:

ملاحظات:

١- عند الانتقال الى المستوى العقدي يتحول الشعاع الى شعاع متحرك لا يجوز عليه جميع العمليات كما ذكر سابقا فنقوم بإزالة شعاع الدوران فتصبح جميع العمليات ممكنة وعند الانتهاء من الحل نعود ونضيف شعاع الدوران ونعيدها للمستوي الحقيقي ونهمل الجزء المضاف.

٢- لانه عندما انتقلنا الى المستوى العقدي اضفنا cos على سبيل المثال .

توضيح الملاحظة:

لدينا مثلا

$$e_1 = \widehat{E_1} \text{ Sin wt}$$

$$e_2 = \widehat{E_2} \; Cos\, wt$$

٣- يجب توحيد القيم بدلالة اما sin او cos ومنه :

$$e_2 = \widehat{E_2}\, SIN \left(wt + \frac{\pi}{2}\right)$$

الان الاشعة الساكنة:

$$e_1 = \widehat{E_1}\, e^{j0}$$

$$e_2 = \widehat{E_2}\, e^{j\frac{\pi}{2}}$$

نضيف شعاع الدوران :

$$e_2 = \widehat{E_2}\, e^{j\frac{\pi}{2}}.e^{jwt}$$

$$e^{j(wt+\frac{\pi}{2})} = \cos\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) + \sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

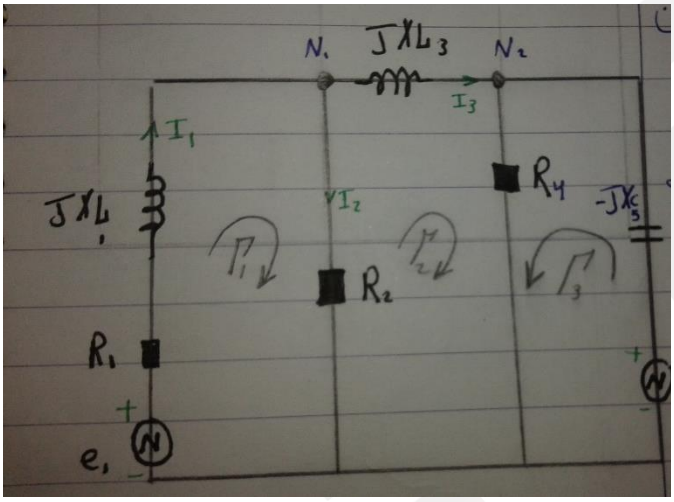
rbt
لا تنسوا زيارتنا على مواقع التواصل الإجتماعي

يهمل الcos

في المستوى العقدي " التيار المتناوب"

حقيقي		عقدي
R	تصبح	R
L	تصبح	JXL
C	تصبح	-JXC

لتكن لدينا الدارة التالية :



ضمن هذه الدارة سنستخدم ٤ طرق للحل ضمن المستوى العقدي :

١- طريقة كيرشوف: قانون الأول

معادلة العقد N_1, N_2

$$\vec{I_1} = \vec{I_2} + \vec{I_3}$$

$$\vec{I_3} + \vec{I_5} = \vec{I_4}$$

قانونه الثاني :

عدد المعادلات الممكنة B=L-N+1 و في مثالنا B=5-3+1=3

و لكن هذه الطريقة غير مرغوبة لأنها ذات عدد كبير من المعادلات "أكبر عدد ممكن"

ملاحظة:

المقادير هنا شعاعية يجب الانتباه للزوايا و الطويلة .

2 طريقة تيارات الحلقات (نظرية مكسويل):

يجب ان يمر في كل فرع من فروع الدارة تيار حلقة واحد على الاقل

معادلة الحلقة الأولى :

$$e_1 = \gamma_1(R_1 + R_2 + JX_{L1}) - \gamma_2 R_2 \qquad 1$$

$$0 = -\gamma_1 R_2 + \gamma_2(R_2 + R_4 + JXL_3) + \gamma_3 R_4 \qquad 2$$

$$e_6 = \gamma_2 R_4 + \gamma_3(R_4 - JXC5) \qquad 3$$

هنا ينخفض عدد المعادلات من $5 \leftarrow 3$

ملاحظة: يجب ان يكون معين المعادلات الثلاث السابقة متناظر

نكمل الحل فنوجد $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ ومنها نوجد التيارات .. .. I_1, I_2

القيم تكون كطويلة و زاوية لكل تيار نضيف شعاع الدوران فتصبح اشعة متحركة ثم نعود للمستوي الديكارتي و نهمل الإضافات الأولى .

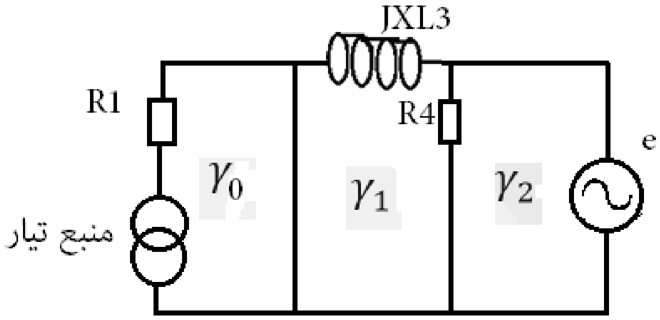
على سبيل المثال : $\overrightarrow{I_1} = 10e^{j30}$

نضيف شعاع الدوران $\widehat{\overrightarrow{I_1}} = 10e^{j30}\, e^{jwt} = 10e^{(wt+30)}$

عند العودة للمستوي الحقيقي (اذا كان التابع أصلا sin)

$$\widehat{I_1} = 10SIN(WT + 30) + \underbrace{COS(WT + 30)}_{\text{يهمل}}$$

طريقة تيارات الحلقات تستخدم في حال وجود منبع تيار (مما يخف عدد المجاهيل)



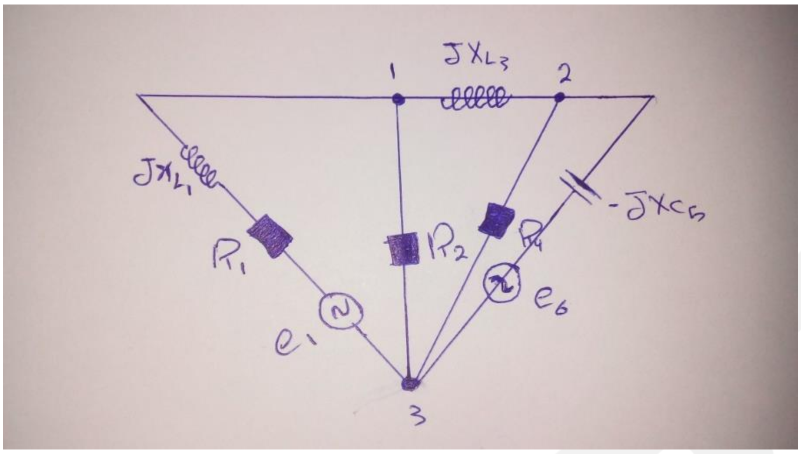
عدد المعادلات ينقص١

لا تنسوا زيارتنا على مواقع التواصل الإجتماعي

٣ طريقة فرق الكمون :

عددالمعادلات $B = N - 1$

وبدارتنا $3 - 1 = 2$



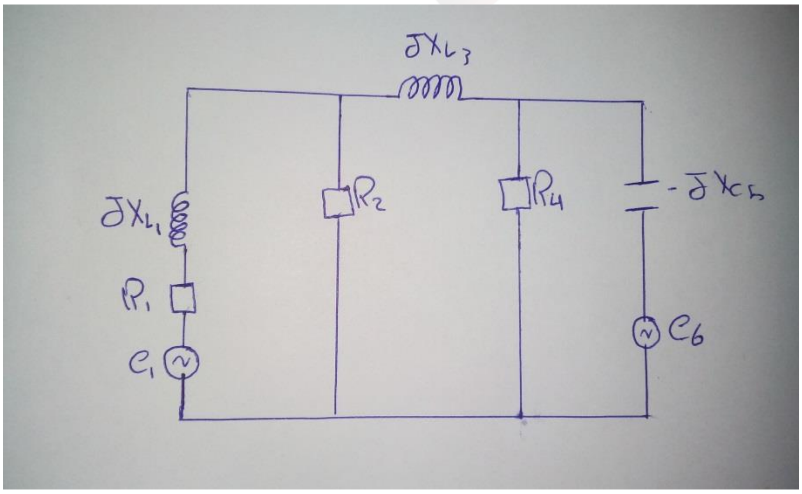
نأرض عند 3..

$$\vec{V_1}\left(\frac{1}{R_1 + JX_{L_1}} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{JX_{L_3}}\right) - \vec{V_2}\left(\frac{1}{JX_{L_3}}\right) = \frac{E_1}{R_1 + JX_{L_1}} \quad \dots.(1)$$

$$V_2\left(\frac{1}{R_4} + \frac{1}{JX_{L_3}} + \frac{1}{-JX_{C_5}}\right) - V_1\left(\frac{1}{JwL_3}\right) = \frac{E_6}{\frac{1}{JWc_5}} = E_6.JWC_5 \quad \dots(2)$$

4 طريقة تراكم التيار :

المطلوب حساب التيار المار ضمن R_2:



$$\widehat{I_2} = \frac{\overrightarrow{\widehat{E}_1}}{[(-JX_{C_5}\backslash\backslash R_4) + JX_{L_3})\backslash\backslash R_2] + R_1 + JwL_1}$$

$$\times \frac{JX_{L_3}(R_4\backslash\backslash JX_{c_5})}{R_2 + \left(JX_{L_3}(R_4\backslash\backslash JX_{C5})\right)}$$

$$+ \frac{\overrightarrow{\widehat{E_6}}}{\{[(R_1 + JX_{L_1})\backslash\backslash R_2] + JwL_3\}\backslash\backslash R_4 + \frac{1}{JwC5}}$$

$$\times \frac{R_4}{R_4 + [JwL_3 + R_2\backslash\backslash(R_1 + JwL_1)]} \times \frac{R_1 + JwL_1}{(R_1 + JwL_1) + R_2}$$

إنه لأمر مذهل ما يمكن لأناس عاديين فعله، إذا

انطلقوا من الأفكار المسبقة الراسخة في عقولهم .